

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー電子画像システムであって、
目標物のカラー入力データを供給するためのカラー入力
手段と、

周囲イルミネント及び他の選択イルミネントに関する照
明データを供給するための照明入力手段と、

カラーディスプレイモニタと、

前記カラー入力手段と、前記照明入力手段と、前記カラ
ーディスプレイモニタに接続されたコンピュータとから
成り、

前記コンピュータが、前記カラー入力データを前記モニ
タに対するカラー制御信号に選択的に変換し、前記周囲
イルミネント下で印刷物を見る場合に前記印刷物上に表
示されるのと同様に、前記モニタ上に前記目標物のカラ
ー画像を表示するための変換手段を含むことを特徴とす
るシステム。

【請求項 2】 請求項 1 記載のシステムであって、
前記照明入力手段が、周囲照明の分光含量を感知するた
めの光感知手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 3】 請求項 1 記載のシステムであって、
前記照明入力手段が、標準周囲光源の変調特性を検出す
るための光感知手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 4】 請求項 1 記載のシステムであって、
前記照明入力手段が、周囲照明データを手動で入力する
ための手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 5】 カラー電子画像システムであって、
目標物のカラー入力データを供給するためのカラー入力
手段と、

選択イルミネントに関する照明データを供給するための
照明入力手段と、

前記目標物と非画像情報を表示するためのカラーディス
プレイモニタと、

前記カラー入力手段と、前記照明入力手段と、前記カラ
ーディスプレイモニタに接続されたコンピュータとから
成り、

前記コンピュータが、前記非画像情報を前記モニタ上に
表示するための非画像カラー制御信号を供給するための
手段と、前記カラー入力データ及び前記非画像カラー制
御信号を前記モニタに対する複合カラー制御信号に変換
し、選択イルミネント下で印刷物を見る場合に前記印刷
物上に表示されるのと同様に、前記モニタ上に前記目標
物のカラー画像及び前記非画像情報を表示するための変
換手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 6】 請求項 5 記載のシステムであって、
前記選択イルミネントが、周囲イルミネントであることを
特徴とするシステム。

【請求項 7】 請求項 6 記載のシステムであって、
前記照明入力手段が、周囲イルミネントを感知するた
めの手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 8】 請求項 6 記載のシステムであって、

前記照明入力手段が、前記選択イルミネントの手動入力
を提供するための手段を含むことを特徴とするシステ
ム。

【請求項 9】 請求項 5 記載の装置であって、さらに、
前記目的物のカラー画像を出力媒体へと伝達するため
の、前記コンピュータに接続されたカラー出力手段を含
むことを特徴とするシステム。

【請求項 10】 請求項 9 記載のシステムであって、
前記カラー入力データが、前記目標物からの放射束のス
ベクトルに関する第 1 の一連の測色値から成ることを特
徴とするシステム。

【請求項 11】 請求項 10 記載のシステムであって、
前記変換手段が、前記非画像カラー制御信号を第 2 の一
連の測色値に変換するための第 1 の手段を含むことを特
徴とするシステム。

【請求項 12】 請求項 11 記載のシステムであって、
前記変換手段が、前記イルミネントの第 1 番目を用いて
前記第 2 の一連の値を任意のプリンタに対するプリンタ
制御信号に変換するための第 2 の手段を含むことを特徴
とするシステム。

【請求項 13】 請求項 12 記載のシステムであって、
前記変換手段が、前記イルミネントの第 2 番目を用いて
前記プリンタ制御信号をモニタ制御信号に変換する第 3
の手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 14】 請求項 13 記載のシステムであって、
前記第 3 の手段が、前記プリンタ制御信号を第 3 の一連
の測色値に変換する手段と、前記第 3 の一連の値をモニ
タ制御信号に変換する手段とを含むことを特徴とするシ
ステム。

【請求項 15】 請求項 14 記載のシステムであって、
前記第 1、第 2 及び第 3 の測色値が三刺激値であることを
特徴とするシステム。

【請求項 16】 請求項 13 記載のシステムであって、
前記イルミネントの前記第 2 番目が周囲イルミネントで
あることを特徴とするシステム。

【請求項 17】 請求項 11 記載のシステムであって、
前記変換手段が、前記イルミネントを用い、前記モニタ
の白色点に匹敵する白色点を有する前記第 2 の一連の測
色値を、前記選択イルミネントの白色点に匹敵する白色
点を有する第 3 の一連の測色値に変換するための白色点
順応手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 18】 請求項 17 記載のシステムであって、
前記選択イルミネントが周囲イルミネントであることを
特徴とするシステム。

【請求項 19】 請求項 18 記載のシステムであって、
前記測色値が三刺激値であることを特徴とするシステ
ム。

【請求項 20】 カラー画像を再生する方法であって、
目標物のカラー入力データを供給するステップと、
選択イルミネントに関する照明データを供給するステッ

ブと、

非画像情報をモニタ上に表示するための非画像カラー制御信号を供給するステップと、

前記カラー入力データ及び前記非画像カラー制御信号を前記モニタに対する複合カラー制御信号に変換するステップと、

前記複合カラー制御信号に応じて、選択イルミナント下で印刷物を見る場合に前記印刷物上に表示されるのと同様に、前記目標物のカラー画像と前記非画像情報を前記モニタ上に表示するステップとから成ることを特徴とする方法。

【請求項 2 1】 請求項 2 0 記載の方法であって、前記選択イルミナントの 1 つが周囲イルミナントであることを特徴とする方法。

【請求項 2 2】 請求項 2 1 記載の方法であって、前記選択イルミナントの分光含量が感知されることを特徴とする方法。

【請求項 2 3】 請求項 2 0 記載の方法であって、前記カラー画像データが、前記目標物からの放射光束のスペクトルに関する第 1 の一連の測色値を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 記載の方法であって、前記変換ステップが、前記非画像カラー制御信号を第 2 の一連の測色値に変換するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 5】 請求項 2 4 記載の方法であって、前記変換ステップが、前記第 2 の一連の測色値を、前記イルミナントの第 1 番目を用いて、任意のプリンタに対するプリンタ制御信号に変換するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 6】 請求項 2 5 の方法であって、前記変換ステップが、前記プリンタ制御信号を、前記イルミナントの第 2 番目を用いて、モニタ制御信号に変換するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 7】 請求項 2 6 記載の方法であって、測色値が三刺激値であることを特徴とする方法。

【請求項 2 8】 請求項 2 6 記載の方法であって、前記モニタが CRT ディスプレイを有し、さらに前記非画像カラー制御信号を前記第 2 の一連の測色値に変換するための、順 CRT モデル LUT を形成するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 9】 請求項 2 8 記載の方法であって、さらに、

前記任意のプリンタに対し、前記第 2 の一連の測色値を、任意のプリンタに対するプリンタ制御信号に変換するための、反転プリンタモデル LUT を形成するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 0】 請求項 2 9 記載の方法であって、さらに、

前記任意のプリンタに対し、前記プリンタ制御信号をモ

ニタ制御信号に変換するための、順プリンタモデル LUT を形成するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 1】 請求項 2 4 記載の方法であって、前記変換ステップが、前記モニタの白色点に匹敵する白色点を有する第 2 の一連の測色値を、前記選択イルミナントの白色点に匹敵する白色点を有する第 3 の一連の測色値に変換するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 2】 請求項 3 1 記載の方法であって、前記変換ステップが、前記第 3 の一連の測色値をモニタ制御信号に変換するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 3】 請求項 3 2 記載の方法であって、前記測色値が三刺激値であることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー画像の再生、より詳細には、例えば、様々な異なる周囲照明条件下で、CRT モニタ上に表示されるカラー画像と、本システムによって同一の画像の印刷物として生成されるカラー画像との間で、非常に好ましい色の一致を実現する印刷レビュー機能の実行に使用するのに適した技法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】デスクトップパブリッシングの分野で広く使用されているカラー電子画像システムの目的の 1 つは、再生システムの“ソフト”ディスプレイ（例えば、陰極線管、すなわち CRT ディスプレイ）と印字出力との間で、非常に好ましい（“良好な”）色の一致を得ることである。非常に好ましい色の一致を実現するシステムにより、使用者は、異なるイルミナント（illuminants

；測色用の光）下で見た場合に表示される最終的な印字出力を、正確に予測することができる。“良好な”色の一致を実現するための技術の現在の状況は、まずスキャンした原画と印字出力の色の一致を“公称（nominal）”イルミナント（すなわち、その条件下で印刷物を見ようとするイルミナント）下で最適化し、次いで様々な“実”イルミナント（すなわち、当然その条件下で印刷物が見られるであろうと予想される様々な他のイルミナント）下での印刷物の外観をモデル化するというものである。このようなシステムにおいては、印刷物に表示されるそれぞれの測色値は、使用者が見るために、CRT ディスプレイ（モニタ）上に再現される。

【 0 0 0 3 】このような先行技術のシステムは前記の目的を満たしてきたが、主要な 2 つの理由により、CRT 表示と生成する印刷物との間で“良好な”色の一致を実現するという点で、これらは完全に満足できるというものではなかった。まず第 1 に、CRT ディスプレイ上の画像を見る人間の観察者は、このディスプレイの白色点に順応してしまう傾向がある。この順応は、例えばウィンドウの境界及びいわゆる“デスクトップ”バックグラウンドの双方又はどちらか一方といった、非画像領域を含む CR

T ディスプレイ上のすべての発光領域に基づいている。その結果、CRTディスプレイ上に表示される色は、実際には印刷物の色と正確に一致するものであっても、観察者にとっては一致していないように見えてしまう。

【0004】第2に、システムによってモデル化される実イルミナントは、通常は多少限定されたものである。事実、周囲光下の印刷物の照度は、すべてのモデル化されたイルミナントとは異なる。その結果、実際の環境、すなわち、周囲光下での印刷物の外観は、CRT ディスプレイ上に表示される画像とは正確に一致しない。このように、使用者は明らかに一致しないものを見ることになる。

【0005】使用者が実際の環境で見るのに十分な色の一致を実現するためには、いくつかの周知の視覚的效果を考慮しなければならない。このような効果の1つは条件等色 (metamerism) である。一般的に、条件等色は、異なった分光反射率特性を有する2つの異なる物体が、観察者 (人間又は機器) に対して、あるイルミナント下では同一の色を有しているように見える性質 (ability ; 能力) である。しかしながら、別のイルミナント下では、物体は互いに異なって見える。このような物体は、共に条件等色物体と呼ばれる。どんな物体でも、その色は、その分光反射率又は透過率と、そのイルミナントの分光含量の双方によって決まる。条件等色は、多くの異なる分光反射率特性がすべて同一の色座標値 (color coordinate values) の組み合わせを表すことがあるために起こる。しかしながら、観察者の分光感度が異なる場合、或いは、分光含量の異なるイルミナントが双方の物体を同時に見るのに用いられた場合、条件等色物体は、異なる、すなわち、一致しない色を表す。条件等色の説明には、例えば、F. W. Billmeyer 著 “色彩技術の原理、第2版 (Principles of Color Technology, 2nd Edition)” (ニューヨーク、John Wiley & Sons 社、1981年刊) を参照のこと。

【0006】現在、イルミナントの分光含量が、従来型の写真撮影又は電子プロセスによって捕らえられる物体の画像の色を修正することや、さらに、見られたりスキャンされる写真又は電子プリント上の画像の色を修正することがよく知られている。異なった種類の光源は、異なった分光含量を有する。これらの光源のうちあるものは、スペクトルは異なるものの、同一又は異なる比色白色点 (colorimetric whitepoints) も有する。いずれの場合も、光を受けた物体の色は、異なった光源に応じて変化する。人間は様々な白色点に順応してしまうものであるが、前述したように、条件等色は、CRT ディスプレイ上に表示されるものを含む物体の知覚された色を、順応だけから見込まれるのとは異なった様式で変化させる。

【0007】条件等色は、電子画像システムに対して次の2つの効果を有する。第1に、予想通り、原画がセン

サによってスキャンされる場合、それによって生じる画像データは、照明源の分光含量とセンサの分光感度の双方に影響される。通常のように、3チャンネルセンサが原画をスキャンするのに使われた場合、原画のどの色が、スキャンする間に原画を照射するのに使われた異なるイルミナントを有していたか、正確に確定するのはほとんど不可能である。現時点では、いくつもの異なる照明条件下、すなわち様々な異なるイルミナントのそれぞれの下における原画の外観を表すのに十分なデータのチャンネルを記録するというのは、単に、経済的な理由で実行不可能である。このように、使用者が実際の環境で印刷物と原画を並べて正確に色合せを実施する場合には制限を受ける。従って、このような印刷物を並べて色合せをするには、使用者は、スキャニングプロセスで使用される照明に分光的に同等な照明の使用に頼らなければならない。そうしないと、恐らくは色の不一致が生じてしまう。

【0008】第2に、印刷物が生成される場合、その画像データは全般的に公称イルミナント、例えば、印刷物がその下で見られると予想されるイルミナントに特有の様式で処理されなければならない。しかしながら、使用者にただ一つだけの特定の光源下だけで印刷物を見るよう要求するというのは、全く非現実的である。従って、異なった様々な光源の下で印刷物が満足に見えるように確定することが必要となる。この点については、周囲光源を含むなんらかの光源の下で、所定の印刷物がどのように見えるかをモデル化することができる。

【0009】人間は、環境と比較して色を判断する。人間は、既知の色の見慣れた物体を対照点とし、周囲光源の色をしばしば軽視する。例えば、ある人が黄色い照明の室内におかれており、白色の紙片を渡されてその紙の色を問われたとすると、たとえ紙から反射される色が黄色であったとしても、その答えは大抵 “白” であろう。このような反応が起るのは、見る者が、その室内のすべての物体は黄色っぽく見えるのだという事実に対して、生得的に潜在意識下で補償を行ったためである。 ニューヨーク州ロチェスター (Rochester) のロチェスター技術研究所 (the Rochester Institute of Technology) において、ロイ・バーンズ (Roy Berns) によって行われた最近の実験において、人間は通例、周囲の光の色に無関係にCRT ディスプレイ上の画像に順応することが示された。バーンズの実験において、人間の被験者は、CRT ディスプレイ上に表示された色と印刷されたチャート上に表示された同一の色を合せるように要求された。CRT ディスプレイ上に表示される画像の背景の白色点が周囲光の白色点と異なっていた場合、これらの被験者は、色合わせに誤りを犯した。これらの誤りが起ったのは、被験者が、CRT ディスプレイ上の色を、表示された画像のバックグラウンドの色と比較して判断したためである。この例のように、被験者は周囲光に無関係に、

CRT 上に表示された非画像領域（例えばウインドウの境界や“デスクトップ”の背景）を対照点として用いたのである。被験者がこのように反応したのは、明らかに、CRT ディスプレイがそれ自体の光源を発生していることに気付いたからである。このように、これらの実験により、CRT 画像の色対照点は、通例CRT のスクリーン上、特に背景といった非画像領域に表示されるものに限定されることを示している。

【0010】このような視覚効果のため、CRT ディスプレイ上に表示される画像と、その画像の印刷との間で好ましい色合せを提供しようとする試みは困難となる。電子画像システムで比色的に合った画像をCRT ディスプレイ上に表示しようと試みれば、使用者はCRT ディスプレイの白色点に順応してしまい、従って、実際にはそうでない場合に、画像が間違った色で表示されていると認識してしまう。

【0011】これらの困難な問題を処理する伝統的な方法は、すべての非画像領域を“暗転”させて、画像をCRT ディスプレイに表示することである。残念ながら、この方法では“暗転”された領域に予め含まれていた情報を、不都合にも消してしまう。さらに重要なのは、例えば、無地の青か黄色又は白といった、“暗転”された領域は、CRT 上に表示された画像の色に対する見る者の認識に対し、逆効果を及ぼすような白色点を相変わらず有している。例えば、“暗転”領域が黒の場合、見る者はCRT 画像を、印刷物が実際に見られる環境とは異なる、黒い境界と共に表示されるものとして認識してしまう。

【0012】もう1つのこのような方法には、使用者がディスプレイの白色点に順応するのに応じて補償するために、CRT ディスプレイ上に表示される画像をディスプレイの白色点に“順応”する方法がある。具体的には、本法について記述している継続中の米国特許申請書“見る者の順応に基づいたカラー画像の再生法 (Method for the Reproduction of Color Images Based on Viewer Adaptation)”（出願番号07/678,485；1991年4月1日、発明者D. スタット (D. Statt) により申請され、本被譲渡人に譲渡）を参照のこと。本法はまずまずの結果をもたらすものの、使用者のCRT ディスプレイへの順応が、印刷物が実際に見られる環境における順応と正確に一致することを保証するものではない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従って、カラー電子画像システムの進行中の開発に関連した技術において、技法、特に、様々な異なる周囲照明条件の下で、CRT ディスプレイ上に表示されるカラー画像と、このようなシステムによって同一の画像の印刷画像として生成される画像との間で、効果的に非常に好ましい色合せが得られる印刷プレビュー機能の実行における使用への必要性は未だに存在する。このような技法はまた、見る者のCRT ディスプレイの白色点への順応や、それに伴う見る者の条

件等色に本質的に左右されてはならない。

【0014】従って、本発明の目的は、様々な異なる周囲照明条件の下で、CRT モニタ上に表示されるカラー画像と、このようなシステムによって印刷物として生成される画像との間で、非常に好ましい色合せが得ることのできるカラー電子画像システムにおける印刷プレビュー機能を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段及び作用】本目的及び他の目的を達成するため、本発明は、目標物のカラー入力データを供給するためのカラー入力手段と、選択的なイルミナントにおける照明データを供給するための照明入力手段と、目標物及び非画像情報を表示するためのカラーディスプレイモニタとを有するカラー電子画像システムである。“非画像”とは、実例としてはウインドウの境界、メニュー及びアイコンといった、表示はされるが、アプリケーションの見地からは使用者が処理する画像ではないすべてのものとする。本システムはまた、カラー入力手段に接続されたコンピュータと、照明入力手段と、カラーディスプレイモニタを有する。コンピュータは、目標物のカラー画像及び非画像情報を、印刷物が、周囲イルミナントといった、選択されたイルミナント下で見られる時の外観と同じように表示するために、非画像情報をモニタ上に表示するための非画像カラー制御信号を発生し、選択したイルミナントの分光含量を用いて、選択的にカラー入力データ及び非画像カラー制御信号を複合カラー制御信号に変換する。

【0016】本システムはまた、周囲光源のスペクトル情報を得るためのイルミナントセンサを有する。この情報は、CRT ディスプレイ上に表示される画像色を調整するために使用される。

【0017】大まかには、本発明により、印刷プレビュー機能を搭載した電子画像システムが提供され、本印刷プレビュー機能により、画像の印刷物に表示される色が周囲照明の分光含量に影響されて生成されるのと厳密に同様の様式で、画像領域だけでなく、ディスプレイ全体の色を変化させるために、周囲照明の分光含量が使用される。このため、本システムにより、ディスプレイのすべての画像及び非画像領域が、印刷物を照明するのと同じ周囲光源によって照明されているように見せることができる。その結果、使用者のディスプレイ上の色の“考察基準”は、実際の環境の考察基準と一致することになる。ディスプレイと環境の間の別々の順応を排することにより、使用者はディスプレイ上の色と印刷物上の色をより良く合せることができるようになり、本技術において知られていた電子画像システムによって可能であったものよりも、より正確なカラー印刷を生成することができる。さらに、使用者がCRT ディスプレイより知覚する色は、本システムによって生成される実際の印刷物において見られるのと本質的に同一の色であるため、私の発

明技法を利用した電子画像システムにより、使用者は、カラー印刷に対して、本発明技法を利用していないシステムよりも、より一層の制御を効果的に行うことができる。

【0018】もちろん、条件等色効果及び通常のカラー印刷プロセスに内在する全体的な限界のため、本発明の技法を使用することにより、印刷物における色と、それに対応する原画の間に、いくらかの残存的な色の不一致が生ずる場合も多い。明らかに、本発明は、比色的に、そして見る者が知覚することによって、CRT ディスプレイに表示される色を印刷物上に表示される色と一致させるものであるが、印刷物の色を原画の色に一致させるものではない。しかしながら、印刷物の色を予知するための本発明の技法により、本発明を使用することによって、使用者は相互に比較しながら、本発明の技法を使用しない場合に予想される結果よりも、印刷物の色をより原画の色に近く調整することができる。

【0019】

【実施例】図面に関して説明する。図9は、画像入力装置22、オペレータ入力装置23、カラーモニタ（CRT ディスプレイ）24、出力装置26、メモリ25に接続されたコンピュータ21を有する、先行技術のカラー電子画像システム20を示している。画像入力装置22は、実例としてはカラーフィルムスキャナ或いは電子カラーカメラといった、目標物の放射光束をサンプリングし、赤、緑、青（R,G,B）といった標準原色に対してデジタルカラー情報信号を発生する、従来型のデジタル装置である。或いは入力装置22は、キーボード、マウス或いはペンといった、オペレータが電子的に目標物を描いたり或いはトレースしたり、ペイントしたりということができるような機器を有する、コンピュータカラーグラフィックジェネレータである。いずれの場合も、コンピュータ21は通例、R,G,B サンプル或いは同等の信号といった、三刺激値を受け取る。R,G,B サンプルは通例、CIE（Commission Internationale de l'Eclairage）標準X,Y,Z 三刺激値に変換された後、画像データ30として、メモリ25に保存される。ブロック30～39は本メモリ内に保存される特定の項目を示している。

【0020】コンピュータ21は、オペレータによる、カラーモニタ24のスクリーン上の目標物の画像をプレビューしながらの操作の下で、キーボード或いはマウスといったオペレータ入力装置23により、画像データ30について選択された操作を実行する。コンピュータ21は、汎用コンピュータか、画像処理又はグラフィック処理、或いはこれら双方を目的として設計された専用コンピュータ、並びにカラーグラフィック印刷装置を用いて構成される。出力装置26は、カラー画像を紙又は他の適切な“ハードコピー”印刷表面という出力媒体に転写するための、カラープリンタ、カラープロッタ、或いは他の適切な装置である。

【0021】原画のカラー画像を見るための準備において、オペレータは通常入力装置23を介して一連の実印刷イルミナント（actual print illuminants；実際の、印刷のための測色用の光）32と、1つ以上の公称印刷イルミナント（nominal print illuminants；公称の、印刷のための測色用の光）31を指定する。これらのイルミナント31及び32の分光含量は、メモリ25にロードされる。これは、コンピュータ21に予め保存された分光含量を有している標準的な市販のイルミナント（illuminants；測色用の光）を単に選択するか、或いは様々な別々のイルミナントのそれぞれに伴うスペクトルを測定した後、測定したスペクトルの1つを選択することによって実行される。

【0022】コンピュータ21によってプリンタ校正の間に作成されるルックアップテーブル（LUTs）33及び34もまた、メモリ25に保存される。出力装置（プリンタ）26が従来のように校正される場合、一連のプリントテストパッチが測定される。それぞれのパッチのスペクトル吸収は、測定されるか、或いは測定された三刺激値、又は他の比色的に確定した単位、並びに、それぞれの印刷染料のスペクトル吸収に関する先行知識に基づいて計算される。そして、三次元又は四次元のスペクトル吸収テーブル39が作成され、メモリ25に保存される。テーブル39のそれぞれの座標軸は、プリンタ制御信号によって指標付けされるが、軸の番号はプリンタチャンネルの番号（例えばC,M,Y 或いはC,M,Y,K）によって決まる。テーブル39のそれぞれのエントリ（項目）はスペクトル吸収データを含む。すなわち、それぞれのエントリはスペクトルについて定期的にサンプリングした吸収値のベクトルを含む。この吸収データは染料層のすべての総合吸収である。テーブル39は、次にプリンタが校正されるまで一定となり、周囲の照明によって変化しない。

【0023】スペクトル吸収テーブル39を使用して、それぞれの公称印刷イルミナント31が、周知の反転プリンタモデル（reverse printer model）LUTs 34を形成するのに使用される。また、テーブル39及び実印刷イルミナント32を用いて、コンピュータ21は1組の周知の順プリンタモデル（forward printer model）LUTs 34を形成するが、これは反転プリンタモデルLUTs 33と結合され、1組の順反転プリンタモデル（forward-reverse printer model）LUTs 35を形成する。

【0024】CRT LUT 36のプロセスと、非画像“アプリケーションソフトウェア”37もまた、メモリ25に存在する。ここでは概して、“アプリケーションソフトウェア”という用語は、オペレーティングシステム、シェル、ユーザ生成プログラム、或いは他のプログラムによって生成されたかどうかを問わず、グラフィック、テキスト、アイコン、ウインドウ、及びこれらに類するものといった、CRT データを生成するすべてのソフトウェアを含むこととする。更に、“非画像”という用語は、実

例としてはウインドウの境界、メニュー及びアイコンといった、表示はされるが、アプリケーションの見地からは使用者が処理する画像ではないすべてのものとする。

【0025】図10は、モニタ24及び出力装置（プリンタ）26へのカラー制御信号を発生する際の先行技術のシステム20の通常の操作を示すステップの組み合わせを示している。初期のセットアップの間、プリンタ26が校正され、ステップ52を実行することにより、スペクトル吸収テーブル39が形成される。

【0026】画像プロセスはステップ40により、画像入力装置22によって目的の目標物をスキャンし、原画のR, G, B サンプルといった、従来形式の一連の三刺激値を得ることによって開始される。その後、ステップ41及び42を経由し、三刺激値R, G, B はCIE 標準X, Y, Z 三刺激値に変換され、メモリ25に画像データ30として保存される。次に、ステップ42及び43を経由して、オペレータは公称及び実印刷イルミナント31及び32を入力し、それぞれステップ44及び45を介して反転及び順プリンタモデルLUTs 33 及び34を形成する。その後、ステップ46を経由して、LUTs 33 及び34は結合され、順反転プリンタモデルLUTs 35 を形成する。一旦これが実行されると、ステップ48及び49が実行され、CRT LUT のプロセスと非画像“アプリケーションソフトウェア”をそれぞれ効果的にロードする。

【0027】そして、反転プリンタモデルLUTs 33 を用い、コンピュータ21は従来通り、ステップ47を経由してX, Y, Z 画像データ30を変換する。この変換により、例えば標準的なC, M, Y, K プリンタ制御信号といった、従来型のプリンタ制御信号60が生成する。

【0028】その後、ステップ50により、コンピュータ21は順反転プリンタモデルLUTs 35を用い、従来通り三刺激値X, Y, Z （画像データ30）を変換し、変換三刺激値X', Y', Z' を生成する。ステップ51により、コンピュータ21はCRT LUT 36のプロセスを用いて三刺激値X', Y', Z' を変換し、カラーモニタ24に対する画像制御信号I (R, G, B) を生成する。さらに、CRT の非画像領域に対する一連の制御信号NI (R, G, B) が、ステップ49でロードされた非画像“アプリケーション”ソフトウェアを介して、モニタ24に印加される。画像及び非画像信号は結合され、ステップ61を経由してCRT モニタ24に対する複合制御信号C (R, G, B)を構成する。

【0029】上に示したように、カラーモニタ24により、オペレータは、出力装置26に画像を印刷する前に、原画の目標物の画像をプレビューすることができる。システム20により、オペレータは、1つの環境の照度で最初にスキャンした目標物のCRT画像を、公称イルミナント31で照明された外観と同じように見ることができる。さらに、システム20は、実イルミナント32のどれか1つによって照明されたように、CRT24 上に画像を表示する。しかしながら、CRT の非画像領域は、どの照明情報

にも無関係に生成される、NI (R, G, B) 制御信号によって生成されることを再び注記しておく。

【0030】先行技術のシステム20の通常の操作をより一層詳細に説明するため、オペレータが出力装置26（図9参照）によって画像データ30の単一の組み合わせから生成されるカラー印刷の潜在的な出来栄を評価し、どの印刷が非常に好ましい（“良好な”）色の組み合わせを最も作り出せるか決定したいといった場合を想定する。オペレータが3つの別々の公称印刷イルミナント31を選ぶことに決め、出力装置26を駆動する場合を想定する。実際には、オペレータは3つの別々の公称印刷イルミナント31のどれが“良好な”色の組み合わせで印刷を生成するか、イルミナント31及び32それぞれによって照明された時に表示される、潜在的な印刷のCRT イメージを見ることによって評価する。

【0031】これを実施するため、オペレータはまず6つのCRT イメージの最初の組み合わせを、LUTs 33 ~36及びステップ42~46、50、51及び61 ー すべて図10に示した ー により、3つの公称印刷イルミナント31の1つ、例えば1番の公称イルミナントと、5つの実印刷イルミナント32を使用して生成させる。そして、オペレータはこの6つのCRT 画像の組み合わせを見て評価する。その後、このプロセスが2番目及び3番目の公称印刷イルミナント31について繰り返され、それぞれ第2、第3の6つのCRT 画像の組み合わせを生成する。オペレータはCRT 画像の3つの組み合わせを見た後、指定されたイルミナント31及び32の下で見た場合、3つの公称イルミナント31のうちどれに最適な印刷の生成が見込めるかを決定する。例えば、もしオペレータが2番目の公称イルミナント31がCRT 画像の適切な組み合わせを生成したと感じた場合、オペレータはコンピュータ21に、ステップ42、44、47及び60により、2番目の公称イルミナント31に伴うスペクトルデータを用いてプリンタ（出力装置）26を駆動するよう指示する。システム20により、2番目の公称印刷イルミナント31を用いて生成される印刷は、指定したイルミナント31及び32の下で見る場合、全体的に好ましい色の組み合わせを有していることが見込まれる。

【0032】実際には、ステップ43で指定された先程の例の5つの実印刷イルミナント32は、通常、ステップ42で指定された3つの公称印刷イルミナント31を含んでいる。このように、CRT 画像はそれぞれの公称印刷イルミナント31によって生成され、その他の公称印刷イルミナント31により照明された場合に現れる印刷の画像を含んでいる。

【0033】図1及び2Bに示した本発明の電子画像システム120 は、先行技術の画像入力装置22、メモリ25を有するコンピュータ21、出力装置26、カラーモニタ24及びオペレータ入力装置23を含む。更に、システム120 はまた、コンピュータ21への入力として接続された周囲照

度センサ27を含む。センサ27は、周囲光の分光含量を測定することができ、周囲照度に関するディジタルスペクトルデータを供給する。周囲照度センサ27は、周囲照度がオペレータにより、オペレータ入力装置23によって供給できる場合は必要ない。例えば、システム120は、安定で明確に定義された周囲照度を有する環境において永続的に取り付けられる専用装置として設計されている。この場合、周囲照度のスペクトルデータは、取り付けの際に、コンピュータ21に永続的にロードされる。しかしながら、多くの場合周囲照度は、比較的短時間の内に感知できるほどに変化する太陽光及び通常の室内照明の混じったものである。

【0034】周囲照度センサ27は、分光含量を直接或いは間接的に測定する。イルミネントの分光含量を直接測定するためのセンサ27の実際の処理システムは、使用に際して必要な精度に応じて、2〜31個のチャネルを有する。これに関しては、それぞれの必要なスペクトル帯域のガラスフィルタを有するソリッドステートセンサが市販されている。17程度の重複帯域を有するセンサが、低価格で容易に作製できる。

【0035】ある環境では、周囲照度の間接測定で十分である。間接的に周囲照度のスペクトルを確定するため、センサ27は照度識別器として機能し、蛍光又は白熱光の120ヘルツの調和変調特性、或いは太陽光の場合、それらがなくことを感知するシングルチャネルセンサを有する。予めメモリ25内のLUTに保存された、このような標準照明源のスペクトル情報は、センサ27によって検出される変調特性によってアクセスされる。適切なイルミネント識別器は米国特許第4,827,119 (M. J. Gaboury に対して1989年5月2日発行) 及び第4,220,412 (R. A. Shroyer に対して1980年9月2日に発行) に記載されており、これらはまた、本譲渡人にも譲渡されている。

【0036】図2に示した公称印刷イルミネント31に加え、公称CRT イルミネント91が使用される。これら後者のイルミネントは、CRTの白色点と視覚的に同等な分光含量を有する。例えば、現存のオペレーティングシステム及び非画像或いはアプリケーションソフトウェアによって通常形成される、白色のスペクトルが使用される。

【0037】前に示したように、本システム及び本発明の方法は、モニタ24のCRTスクリーン上の画像領域と出力装置26によって生成される印刷との間の色彩が、“良好”に一致することを目的としている。このように色彩を一致させるためのステップの多くは従来型のものである。標準化カラースペース (colorspaces) 及び装置に特有な制御値の変換は、従来型の多次元ルックアップテーブル (LUTs) のように実行される。

【0038】図1及び2Bより明らかなように、周囲及び実印刷イルミネント32' がステップ43' によって、メモリ25に保存される。比較的短時間のうちに大きく変化する周囲イルミネントは更新され、数字32' で示したよ

うに、実印刷イルミネントと共に保存される。最新の周囲イルミネントデータはメモリ25にあり、オペレータによって、周囲照明において表示される潜在的な印刷の画像を表示するのに使用される。前に示したように、実印刷イルミネントは公称印刷イルミネントのすべて又は一部を含む。周囲イルミネントは、公称印刷イルミネント31の組み合わせと実印刷イルミネントの組み合わせの双方又はいずれか一方に含まれるか、或いはどちらにも含まれない。最初に説明したように、周囲イルミネントのデータは、ステップ43' を介して、オペレータによる入力装置23、或いは周囲イルミネントセンサ27により供給される。

【0039】システム120は、先行技術のシステム20と同様に、ステップ40でまず目標物をスキャンし、スキャンした目標物の比色サンプルを得る。再び、前述のR, G, B三刺激値を含む、好ましい比色値の組み合わせが使用される。従来型の技法を用いて、R, G, B値はコンピュータ21により、例えばX, Y, Zといった標準三刺激値に変換され、ステップ41によってメモリ25に画像データ30として保存される。

【0040】先行技術のシステム20と同様に、システム120はステップ44により、反転プリンタモデルLUTs 33を形成する。反転プリンタモデル (reverse printer model) LUTs 33及び画像データ30を用い、コンピュータ21は従来通りステップ47によって、X, Y, Z値をステップ60に示したプリンタ制御信号C, M, Y, Kに変換する。

【0041】スペクトル吸収テーブル39、並びに、実及び周囲印刷イルミネント32' を用い、コンピュータ21はステップ45' により、順プリンタモデル (forward printer model) LUTs 34' を形成する。ステップ46' において、LUTs 33とLUTs 34' を結合することにより、順反転プリンタモデル (forward-reverse printer model) LUTs 35' が形成される。その後、ステップ50' により、コンピュータ21は順反転プリンタモデルLUTs 35' 及び画像データ30を用い、X, Y, Z値をX', Y', Z' 値に変換する。ステップ51' において、コンピュータ21はX', Y', Z' 値を画像CRT制御信号I (R, G, B)' に変換する。画像CRT制御信号I (R, G, B)' は、選択した周囲又は実イルミネント32' によって照明される場合に画像が見えるのと同じように、モニタ24上に画像を表示するのに使用される。しかしながら、周囲又は実イルミネント32' 下で出現する印刷画像をプレビューするのに加え、コンピュータ21はまた、CRTディスプレイの残りの部分 (背景、ウィンドの境界、アイコン及びこれらに類するもの) も、通常の物体の比色値が周囲又は実際の照度の影響を受けるのと全く同様に、周囲又は実際の照度の影響を受けて、表示する。

【0042】図2に示したように、非画像アプリケーションソフトウェア37は色翻訳 (a color translation) “シエル” 70によって処理され、従来型の非画像CRT制御信

号NI(R,G,B)を翻訳非画像CRT制御信号TNI(R,G,B)に翻訳する。TNI(R,G,B)信号は、モニタ24上に非画像領域を、オペレータがこれらの非画像領域の印刷を、考えられる特定の実又は周囲イルミナント32'下で見た場合に見られる色彩で表示する。このように、モニタ24上の表示の画像及び非画像領域は両者とも、考えられるイルミナント32'で見られる印刷の白色点に匹敵する、共通の白色点を有する。周囲の光によって発光されるように画像を見る場合、見る者はモニタ24上で画像及び非画像領域の両方を、その環境、すなわち、オペレータが印刷を見るのと同じ照度での白色点に匹敵する白色点で、見ることができる。

【0043】図3は、非画像信号NI(R,G,B)を翻訳非画像CRT制御信号TNI(R,G,B)に翻訳するための一般的な翻訳手順を示している。非画像ソフトウェアを実行する一般的な汎用コンピュータは通常、文字又はグラフィックを描く表示出力用オペレーティングシステムにより供給される、標準的な出力ルーチン75を使用する。“非画像ソフトウェア”及び“アプリケーションソフトウェア”という用語は、例えば、ウインドウ管理、カーソル移動、エラー及び対話メッセージを実行するオペレーティングシステムの一部も含むこととする。

【0044】非画像アプリケーションソフトウェア37はステップ37において、モニタ24上の非画像領域に描かれる、目標物の好ましい色を指定する。ソフトウェア37はこれを、照度に依存しないカラースペース(colorspace)、すなわち、通常はモニタに使用される非画像値NI(R,G,B)において指定する。“シェル”70は、関連したオペレーティングシステムのルーチンすべてによって、実際にはソフトウェアの薄い層をアプリケーションソフトウェア37及びオペレーティングシステムルーチンの間に挿入して、形成される。シェル70は、照度に依存しない非画像値NI(R,G,B)を、照度に依存する翻訳非画像値TNI(R,G,B)に翻訳する。そして、TNI(R,G,B)値はオペレーティングシステムルーチン75に伝達される。

【0045】具体的には、ステップ70内で、非カラーデータはステップ76によって直接標準出力ルーチン75に送られる。或いは、カラーデータがステップ76及び77によってカラーパラメータから分離され、NI(R,G,B)信号を生じる。ステップ78において、NI(R,G,B)値は翻訳CRT

制御信号TNI(R,G,B)に変換される。

【0046】図4は、非画像(照度非依存)CRT制御信号NI(R,G,B)を翻訳(照度依存)CRT制御信号TNI(R,G,B)に翻訳するステップをさらに詳細に示している。ステップ80は、NI(R,G,B)データを、図3に示したステップ76及び77によって示したようなその他の非画像データから分離する、論理ルーチンを表す。図4に示したステップ81内で、従来型の順CRTモデル(forward CRT model) LUT 38は、NI(R,G,B)値を標準三刺激値X,Y,Zに変換する。次に、ステップ82により、仮想プリンタである

反転印刷モデルLUT 28は、仮想プリンタが公称CRTイルミナント91を用いるように、X,Y,Z値をプリンタ信号C,M,Y,Kに変換する。仮想プリンタは実際のプリンタを表す場合と表さない場合とがあるが、便宜的な目的で選択されるだけである。C,M,Y,K値はその後、ステップ83により、仮想プリンタ用の順プリンタモデルLUT 29及び実又は周囲イルミナント32'を用いて、変換三刺激値X',Y',Z'に変換される。公称CRTイルミナント91を用いてまずプリンタ信号(C,M,Y,K)に変換された後、適切な実又は周囲イルミナント32'を用いて値X',Y',Z'に変換され、変換三刺激値X',Y',Z'は照度依存となる。変換三刺激値X'Y'Z'はステップ51"によって、CRT LUT 36を用い、ここには翻訳非画像CRT制御信号TNI(R,G,B)として示した照度依存CRT制御信号に、ルーチンで変換される。TNI(R,G,B)制御信号はステップ84により適切な非カラー及びその他の非画像アプリケーションソフトウェア信号と結合される。ステップ80が一旦完結すると、今度は図2に示したように、複合制御信号C(R,G,B)'が形成され、ステップ61'によりモニタ24に印加される。

【0047】当業者は、順CRTモデルLUT 38、反転仮想プリンタモデルLUT 28及び順仮想プリンタモデルLUT 29等を含むCRT及びプリンタモデルの形成については、十分に精通していることを注記しておく。さらに、CRTモニタ24に使用される色変化(the color transformation)は、プリンタ出力の色を予想するのに使用されるものと同様である。アプリケーションソフトウェアによって供給される色の指定は、ステップ81及び82により、印刷物上の場合と同様にプリンタ制御値C,M,Y,Kに翻訳され、この印刷物の出来栄が、実又は周囲イルミナント32'に基づいて、ステップ83によって計算される。このプロセスの最初の部分、すなわちステップ81及び82はモニタのR,G,Bカラースペースにおけるデータからの仮想印刷を形成するのに類似している。アプリケーションソフトウェアによって供給される、照度に依存しないR,G,B値は、まず、順CRTモデルLUT 38を形成するモニタ24の校正に従って、X,Y,Z値に変換される。仮想プリンタに対する制御値C,M,Y,Kは次に反転仮想印刷モデルLUT 28に基づき、印刷がモニタ24のCRTディスプレイの白色点で発光されるように、計算される。結局のところプリンタは仮想のもので、システム120は実際にこれらの値に基づいて印刷をするわけではないため、CRTの全領域を保護するために、負のC,M,Y,K色合い濃度が許容される。負の値により、減衰するよりもむしろ、スペクトラムのそれぞれの領域を増幅するものと考えられる。単純化するため、C,M,Yプリンタが代わりに使われる。

【0048】プロセスの後半、ステップ83及び51"は、以前に説明した印刷プレビュー処理と同様に機能する。順仮想プリンタモデルLUT 29は、制御信号C,M,Y,K及び実又は周囲イルミナントの分光分布を考慮して見掛の色を確定し、これをX',Y',Z'値にマップする。そして、モ

ニタ校正を用いて、 X', Y', Z' 値は、オペレーティングシステムルーチン75に供与される照度依存TNI (R, G, B) 値に変換される。順仮想プリンタモデルLUT 29は、実又は周囲イルミナント32' によって変化し、特にこのイルミナントに基づいてプレビューされる。周囲イルミナントの場合、順仮想プリンタモデルLUT 29は周囲イルミナントが変化する時間毎に再計算されなければならない。

【0049】上記のプロセスステップは1つのLUT に結合される。非画像領域のカラー翻訳に用いられるプリンタモデルは、画像に用いられるプリンタモデルと同じでなくとも良い点に注意されたい。例えば、なんらかの“妥当な”任意の色合い吸収スペクトルが、カラー翻訳のプリンタをモデル化するのに用いられる。

【0050】ステップ81、82及び51' に関するコンピュータ変換の具体例を図5～7に示す。

【0051】図5は、ステップ81の順CRT モデルLUT 38によって実行される計算を示している。非画像領域に対する通常のCRT 制御信号を表すNI (R, G, B) 値は、3つの

$$x = M^T |v| 10^{-(p_c)} = F(c)$$

c は色合い濃度ベクトルのC, M, Yc値を表す（単純化のため、4つの値 C, M, Y, Kの代わりに3つの値のみが用いられる。X, Y, Z とC, M, Y 値の“Y”は同一のものではないので、ここでは混乱を避けるため、それぞれYX及びYCとして示す）。

【0054】D は (31×3) 色合い分光密度マトリックスである。

【0055】 $|v|$ は公称CRT イルミナント91に対する (31×31) 対角照度マトリックス（マトリックスの対角線上にあるスペクトル照度値及びその他の場所にあるゼロ）である。

$$H = F'(c) = \begin{bmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial C} & \frac{\partial f_1}{\partial M} & \frac{\partial f_1}{\partial Y_c} \\ \frac{\partial f_2}{\partial C} & \frac{\partial f_2}{\partial M} & \frac{\partial f_2}{\partial Y_c} \\ \frac{\partial f_3}{\partial C} & \frac{\partial f_3}{\partial M} & \frac{\partial f_3}{\partial Y_c} \end{bmatrix} \quad (2)$$

f_1, f_2, f_3 は $F(c)$ の3つの構成関数 (component functions) である。

【0060】方程式(2) は次の方程式を与える。

一次元 (1-D) LUT 102 により、輝度値、すなわち、RED 1-D LUT 101、GREEN 1-D LUT 102、BLUE 1-D LUT 103に変換される。輝度値はステップ104において (3×3) マトリックス (行列) MTE を乗算され、X, Y, Z 三刺激値を与える。ここで、MTは測定される通常の (3×3) CIE カラーマッチング関数マトリックス、Eは測定される通常の (31×3) 蛍光発光スペクトルマトリックスである。マトリックスの次元“31”は典型的な例として用いられ、スペクトラムが10nmずつの増分単位で400nmから700nm までサンプリングされることを想定している。勿論、より細かいサンプリングと、より大きいスペクトラムレンジの双方、或いはこれらのどちらかが、必要に応じて使用される。

【0052】ステップ82において、反転仮想プリンタモデルLUT 28によって実行されるコンピュータ変換は、次の方程式を使って実行される。

【0053】

(1)

【0056】 M^T は (3×31) CIE カラーマッチング関数マトリックスである。

【0057】 X は X, YX, Z 値を表す。

【0058】方程式(1) は、その逆数、すなわち x の関数としての c を見出すのに、周知のニュートン・ラフソンサーチ (Newton-Raphson search) を用いて (図6に示したように) 解かれる。ニュートン・ラフソンサーチの実行においては、マトリックス変数 H は次のように定義される。

【0059】

30 【数1】

【0061】

【数2】

$$H = F'(\mathbf{c}) = \begin{bmatrix} \frac{\partial X}{\partial C} & \frac{\partial X}{\partial M} & \frac{\partial X}{\partial Y_C} \\ \frac{\partial Y_X}{\partial C} & \frac{\partial Y_X}{\partial M} & \frac{\partial Y_X}{\partial Y_C} \\ \frac{\partial Z}{\partial C} & \frac{\partial Z}{\partial M} & \frac{\partial Z}{\partial Y_C} \end{bmatrix} \quad (3)$$

ニュートン・ラフソンサーチ (図6に示したステップ82の実行に用いられる) は、ステップ110により、 \mathbf{c} ベクトルの初期化から開始される。例えば、構成成分 C, M, Y_C を有する \mathbf{c} ベクトルは、妥当な初期値として $(0, 0, 0)$ に等しく設定される。 \mathbf{c} ベクトルはステップ112で、偏

$$\mathbf{c} := \mathbf{c} + H^{-1}(\mathbf{X} - F(\mathbf{c}))$$

ステップ115においては、 \mathbf{c} と \mathbf{c} の差が確定される。差が小さい場合、プロセスは終了し、最新の \mathbf{c} に対して C, M, Y_C 値が出力値として与えられる。しかしながら、差が大きい場合は、ステップ111で \mathbf{c} が \mathbf{c} に代入される。プロセスは、ステップ115で計算される差が十分小さくな

$$\mathbf{x}' = \mathbf{M}^T \text{Iv2 } 10^{-10} \mathbf{c}$$

\mathbf{x}' は出力値 X', Y', Z' を表す。

【0065】 \mathbf{c} は入力値 C, M, Y (又は C, M, Y, K)を表す。

【0066】 D は (31×3) 色合い分光密度マトリックスである。

【0067】 Iv2 は実又は周囲イルミナント32' に対する (31×31) 対角照度マトリックス (実又は周囲スペクトル照度値は対角線上にあり、ゼロはその他の場所にある) である。

【0068】 \mathbf{M}^T は (3×31) CIE カラーマッチング関数マトリックスである。

【0069】図7は、ステップ51' において X', Y', Z' 値を翻訳非画像CRT 制御信号 $\text{TNI}(R, G, B)$ に変換する、通常のコンピュータ計算を示している。 X', Y', Z' 値はステップ119において、ステップ81 (図5参照) で用いられた (3×3) マトリックス MTE の逆数によって乗算される。図7に示したステップ119の結果の乗算により、 R, G, B 輝度値は、測定されたそれぞれのCRT チャンネルの伝達関数の逆数、すなわち、輝度の関数としての制御信号である、ステップ120、121及び122のRED、GREEN及びBLUE一次元LUTsにより、 $\text{TNI}(R, G, B)$ 値に変換される。

【0070】図8は、図3のステップ78に従って色を翻訳するのに用いる、もう1つのカラー翻訳システム90'を示している。システム90'は図4に湿したシステム90に類似しており、純反転下層プリンタモデルLUTs28及び29がなく、その代わりに白色点順応ステップ89があると

微分の数値計算によって H を計算するのに用いられる。マトリックス H はステップ113により逆数を取り、 H^{-1} が得られる。ステップ114により、次の方程式を用いて値 \mathbf{c} が計算される。

$$[0062]$$

(4)

るまで、これを反復する。

【0063】ステップ83 (図4参照) において C, M, Y (又は C, M, Y, K) 値から X', Y', Z' 値に変換するには、次の計算が実行される。

$$[0064]$$

(5)

いう違いだけである。 X', Y', Z' 値の X', Y', Z' 値へのマッピングは、継続中の米国特許出願“見る者の順応に基づくカラー画像の再生法 (Method for the Reproduction of Color Images Based on Viewer Adaptation)” (出願番号07/678,485; 1991年4月1日、発明者D. Stattにより申請した“Statt 出願”で、本被譲渡人にも譲渡されている) に開示されている順応法の逆である。

【0071】 Statt 出願に開示されている順応法においては、変換はイルミナントの白色点からモニタの白色点へと行われる。図8に示したシステム90'は、白色点順応LUT88を用い、モニタの白色点から実又は周囲イルミナント32'の白色点へと変換する。これに代わるシステム90'も、順CRT モデルLUT 38によって照度に依存しない $\text{NI}(R, G, B)$ 値を三刺激値 X, Y, Z 値に変換する必要がある。ステップ89による順応プロセスは、 X, Y, Z 値を、後にステップ51'によって照度に依存する $\text{TNI}(R, G, B)$ 値に変換される、 X', Y', Z' 値に変換する。順応LUT 88は、公称イルミナント31及び実又は周囲イルミナント32'の白色点に基づいて形成され、これらが変化した際には再計算しなければならない。

【0072】本発明の様々な実施態様を示し、詳細に説明してきたが、本発明の考案内容を包含する多くの他の変更態様も当業者によって容易に構築される。

【0073】

【発明の効果】本発明は、電子画像システム、特に、このようなシステムで正確な印刷プレビュー機能を提供す

るのに有用である。本発明の技法を使用することにより、様々な異なるイルミネラント下でも、CRT モニタ上でレビューされたカラー画像と、このようなシステムによって生成されるカラー印刷に出現する画像との間で、非常に好ましい色の一致が実現される。このように、本発明により、電子画像システムの利用者は、本技術において知られている電子画像システムを使用することによって得られていたものよりも、より正確なカラー印刷を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の好適な実施態様のブロックダイアグラムである。

【図 2】図 1 に示した実施態様の操作方法を示した機能ブロックダイアグラムである。

【図 3】図 2 に示したカラー翻訳シェル（ステップ 70）の操作を示した機能ブロックダイアグラムである。

【図 4】図 3 に示した翻訳カラーステップ 78 を詳細に示した機能ブロックダイアグラムである。

【図 5】図 4 に示した順 CRT モデルルックアップテーブル（LUT）（ステップ 81）に対する変換を示した機能ブロックダイアグラムである。

【図 6】図 4 に示した反転仮想プリンタモデル LUT（ステップ 82）に対する変換を示した機能ブロックダイアグラムである。

【図 7】図 4 に示した三刺激値変換ステップ 51' を示した機能ブロックダイアグラムである。

【図 8】好適な実施態様の修正を示した、図 4 と同様の機能ブロックダイアグラムである。

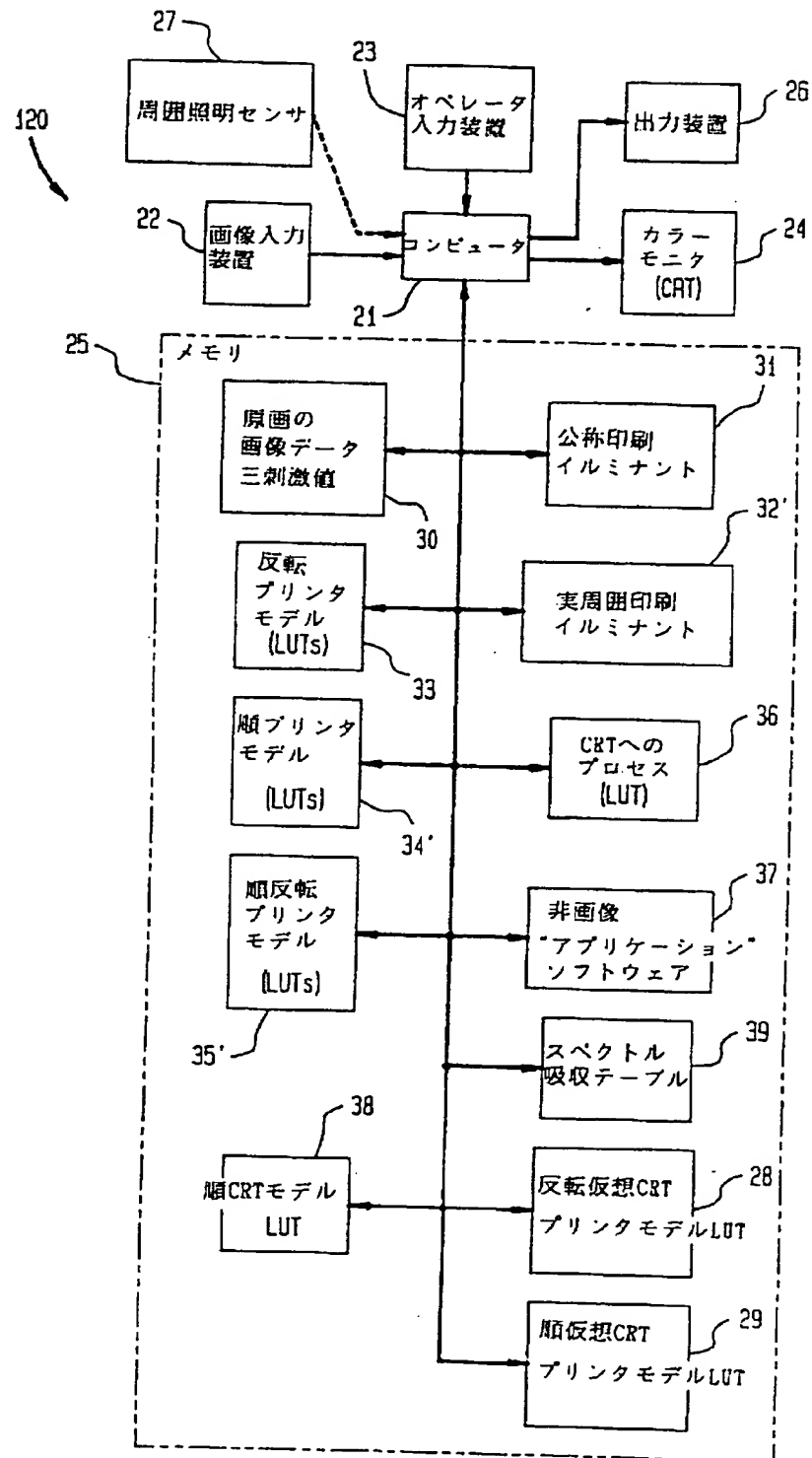
【図 9】先行技術のカラー電子画像システムのブロックダイアグラムである。

【図 10】図 9 に示した先行技術のシステム 20 の操作方法を示した機能ブロックダイアグラムである。

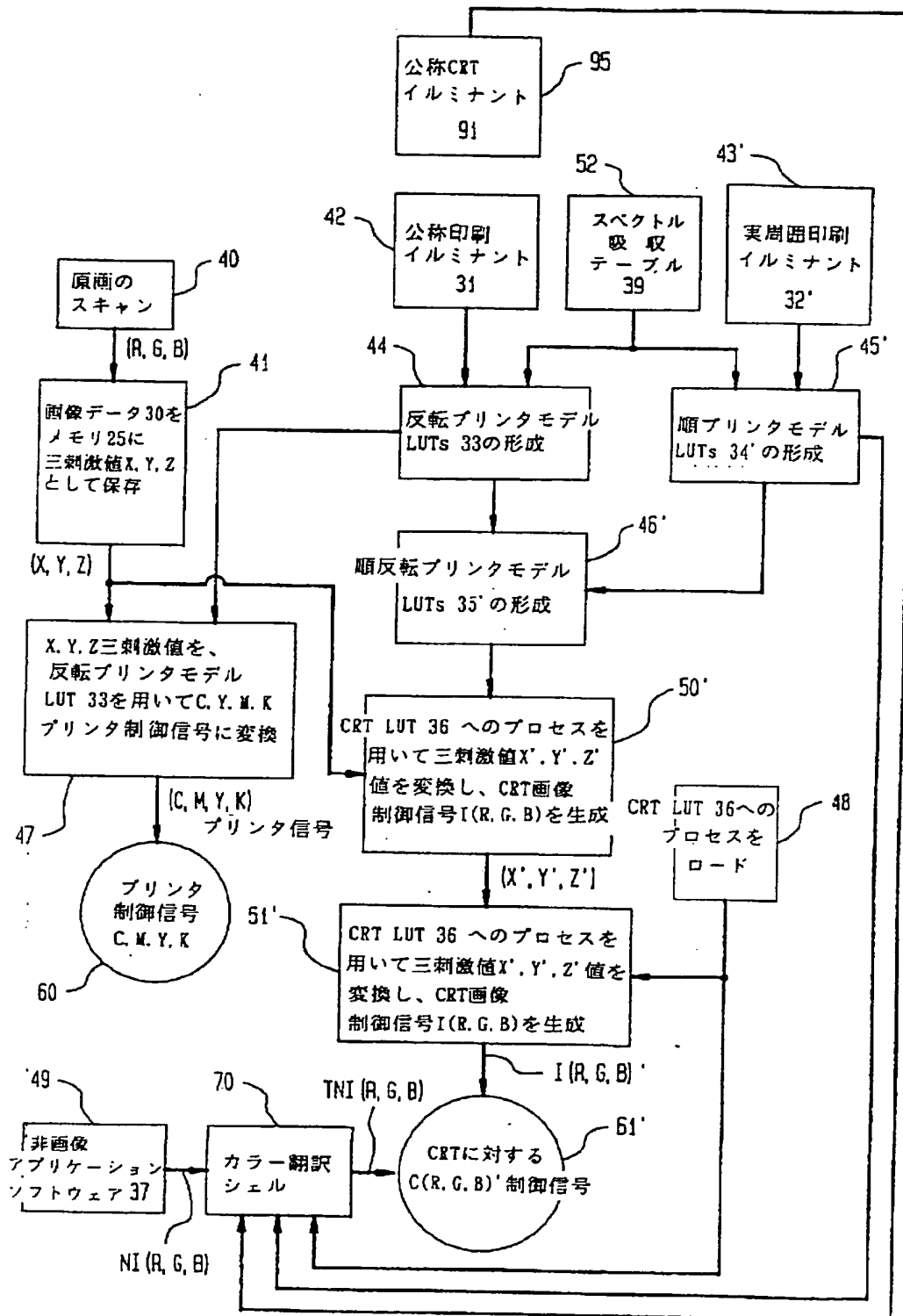
【符号の説明】

- | | |
|-------|-----------------------|
| 21 | コンピュータ |
| 22 | 画像入力装置 |
| 23 | オペレータ入力装置 |
| 24 | カラーモニタ (CRT) |
| 10 25 | メモリ |
| 26 | 出力装置 |
| 27 | 周囲照明センサ |
| 28 | 反転仮想 CRT プリンタモデル LUT |
| 29 | 順仮想 CRT プリンタモデル LUT |
| 30 | 原画の画像データ三刺激値 |
| 31 | 公称印刷イルミネラント |
| 32 | 実印刷イルミネラント |
| 32' | 実周囲印刷イルミネラント |
| 33 | 反転プリンタモデル (LUT) |
| 20 34 | 順プリンタモデル (LUTs) |
| 34' | 順プリンタモデル (LUTs) |
| 35 | 順反転プリンタモデル (LUTs) |
| 35' | 順反転プリンタモデル (LUTs) |
| 36 | CRT へのプロセス (LUT) |
| 37 | 非画像 "アプリケーション" ソフトウェア |
| 38 | 順 CRT モデル LUT |
| 39 | スペクトル吸収テーブル |

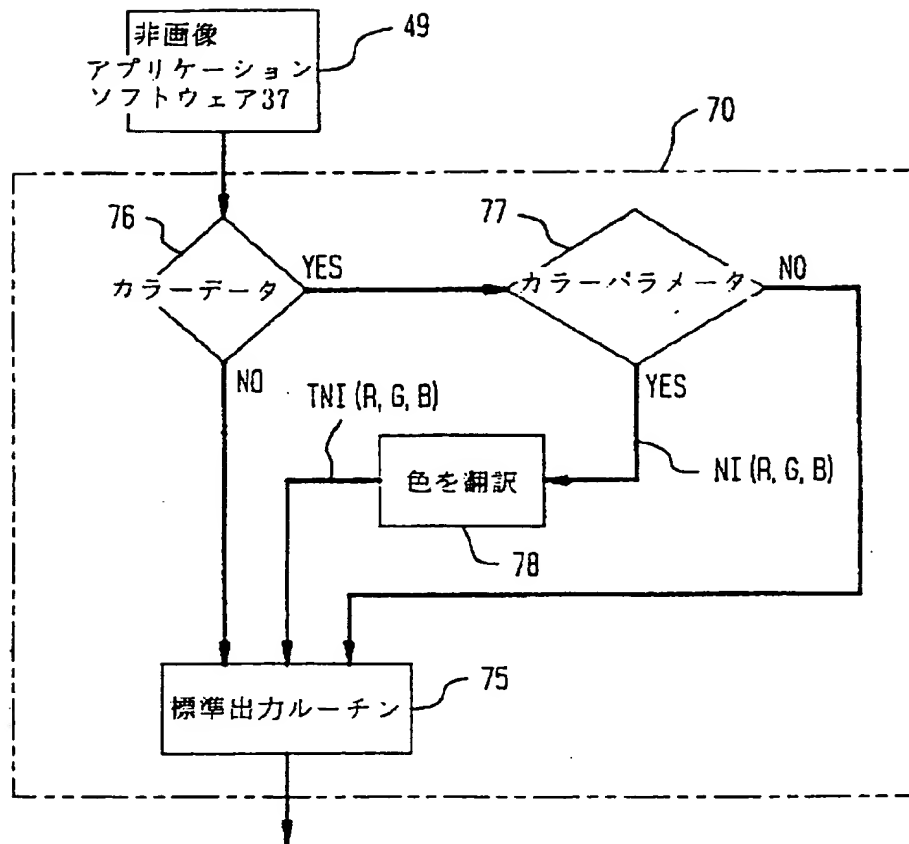
【図 1】



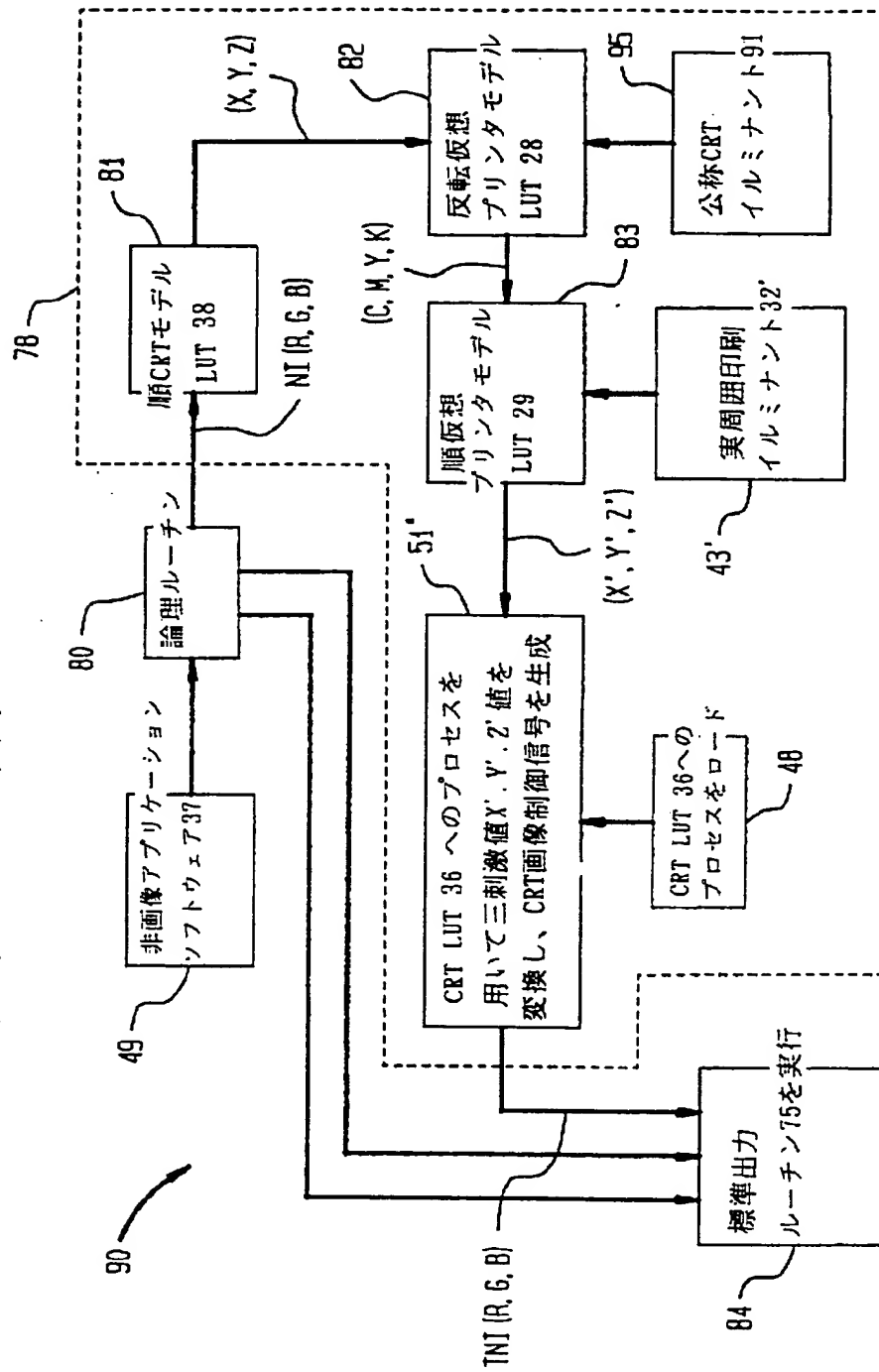
【図2】



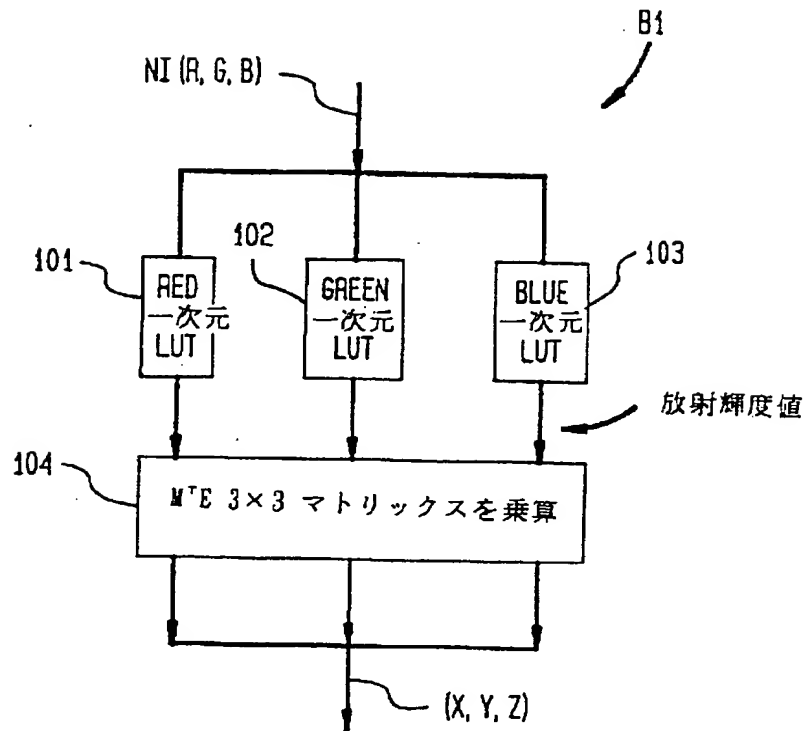
【図 3】



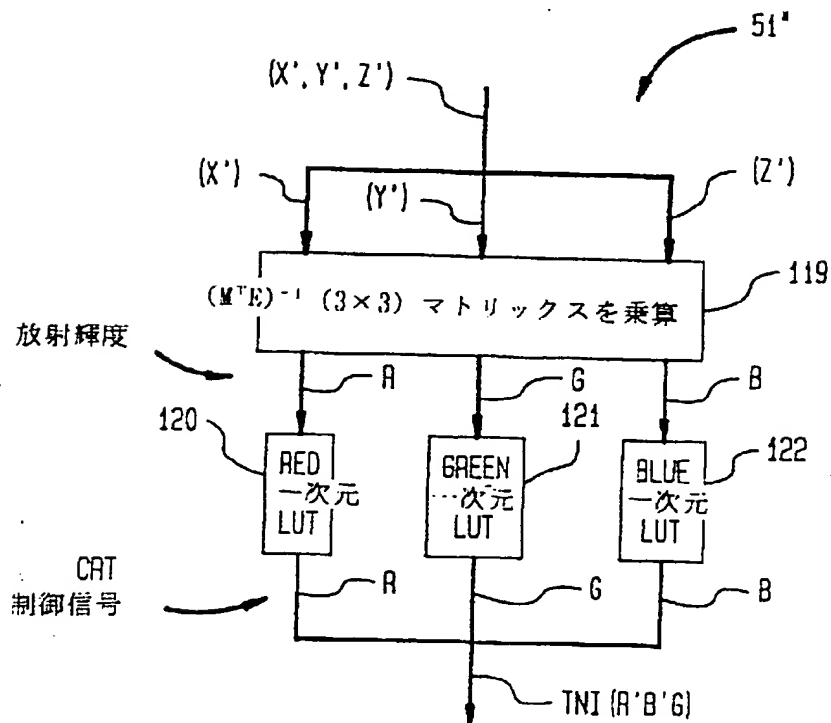
【図4】



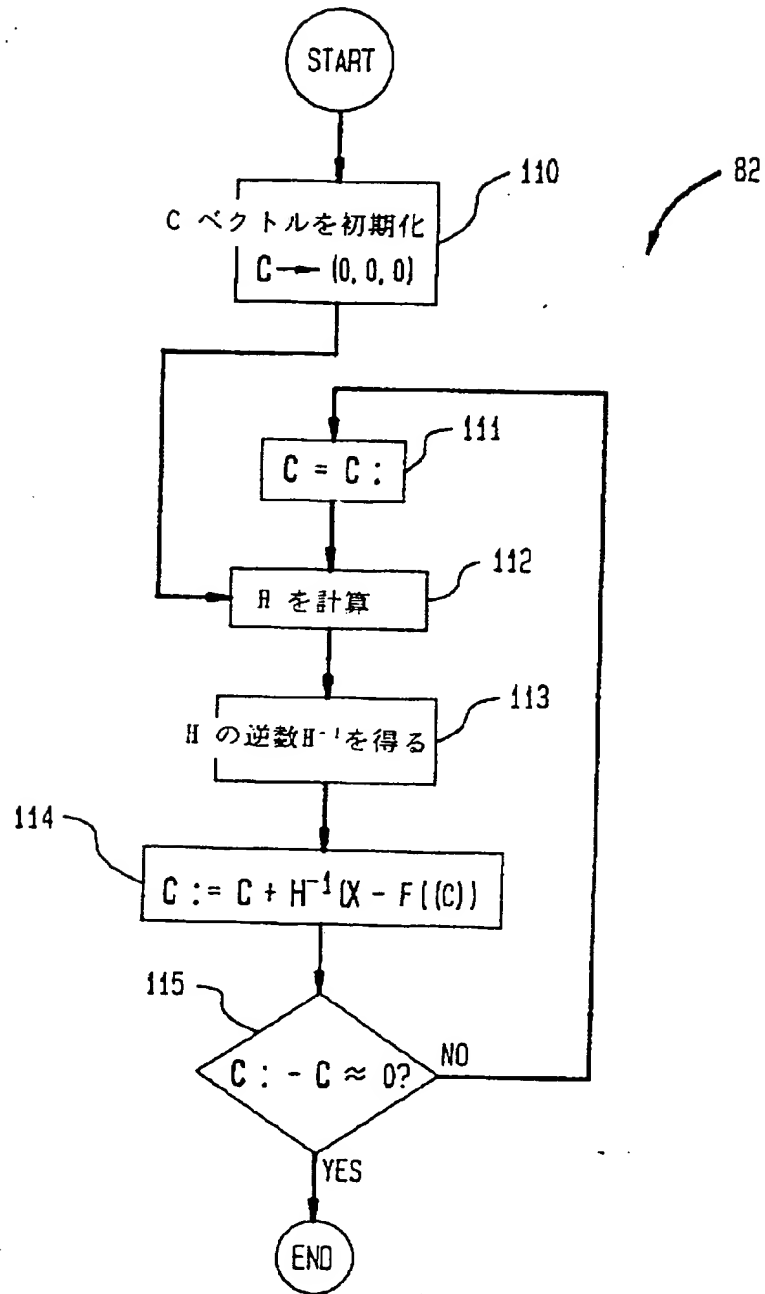
【図 5】



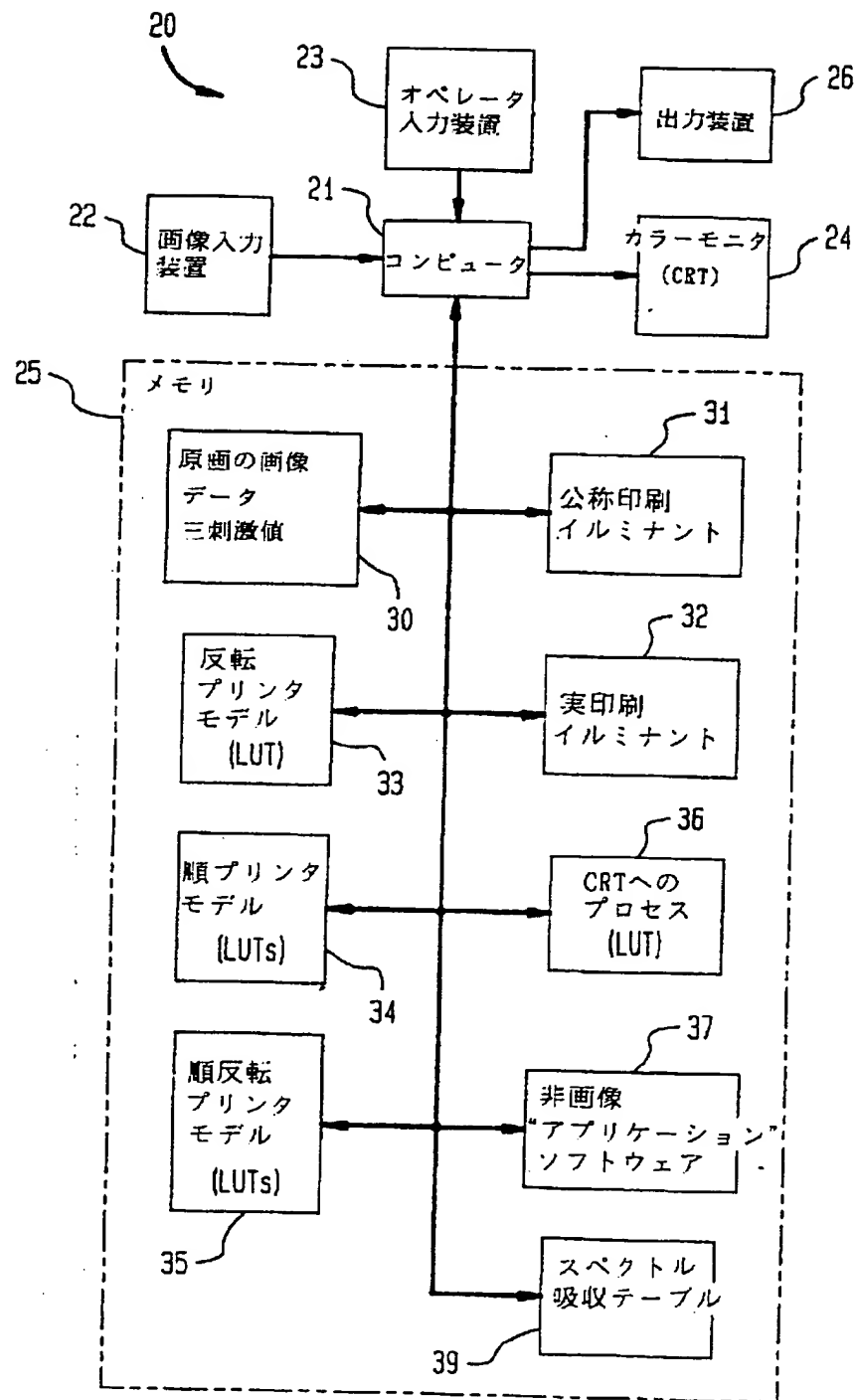
【図 7】



【図 6】



〔図 9〕



【図10】

